



16 Ausschreibungskriterien für Komfortlüftungen – Mehrfamilienhaus (MFH)

Inhalt

Allgemeines

1. Luftmengen - Luftqualität
2. Behaglichkeitskriterien
3. Gewerkabstimmung und Dokumentation
4. Lüftungsgerät inkl. Wärmetauscher und Filter
5. Verteilnetz (Luftleitungen)
6. Lebenszykluskostenberechnung

Allgemeines

Die folgenden 16 Ausschreibungskriterien gelten für zentrale, semizentrale und dezentrale, wohnungsweise Anlagen in Mehrfamilienwohnhäusern (MFH). Raumweise Geräte werden in diesen Qualitätskriterien nicht behandelt. Für Einfamilien- bzw. Reihenhäuser gibt es einen eigenen Kriterienkatalog mit 55 Qualitätskriterien.

Nicht gekennzeichnete Qualitätskriterien gelten gleichermaßen für alle drei Anlagentypen, d.h. für zentrale, semizentrale und dezentrale Anlagen. Die mit dezentral oder zentral gekennzeichneten Kriterien gelten jeweils nur für die entsprechende Anlagentype. Bei einer semizentralen Anlage gelten die Qualitätskriterien jeweils entsprechend für die zentralen bzw. dezentralen Anlagenbereiche

Mit der folgenden Ausschreibungshilfe kann der Bauträger sicherstellen, dass die wesentlichen Merkmale einer Komfortlüftung für den Planer vorgegeben sind, und er eine qualitativ hochwertige Lüftungsanlage mit definierten Anforderungen erhält. Streit über die Qualitätsmerkmale und die Leistungsfähigkeit der Lüftungsanlage sollten damit vermieden werden.

Grundsätzlich könnten natürlich alle für die Anlage relevanten 60 Qualitätskriterien des Planungsleitfadens als Gesamtheit integraler Bestandteil der Ausschreibung gemacht werden. Da diese Qualitätskriterien aber sehr ins Detail gehen und für eine Ausschreibung nicht sehr praktikabel sind wurden die folgenden, reduzierten Ausschreibungskriterien geschaffen.

Für die Ausschreibung bzw. Auftragsvergabe ist die konkrete Definition der folgenden Anforderungen besonders essentiell, da die Normen teils unterschiedlich sind, bzw. die Anforderungen nur als Bandbreite enthalten sind, aber keine eindeutige Vorgabe machen, oder die Vorgaben zu milde oder ungenau sind.

1. Luftmengen - Luftqualität (QK1 – QK4)
2. Maximale Schallbelastung (QK5)
3. Energieeffizienz
 - Anpassung der Luftmenge an den Bedarf (QK 32)
 - Gerätegröße und Regelungskonzept (QK 18)
 - Wärmerückgewinnungsgrad (QK 23)
 - Strombedarf der Gesamtanlage (QK 24)
 - Art bzw. Strombedarf des Frostschutzes (QK 34)
 - Dichtheit der Luftleitungen (QK 40)
 - Dämmung der Luftleitungen (QK 44 und QK 45)
4. Schutz vor sommerlicher Überwärmung (QK 33)
5. Vorgaben für andere Gewerke (QK 11)
6. Berechnung der Lebenszykluskosten (QK 60)

Es ist bei den einzelnen Kriterien auch festzulegen, ob die Standardwerte oder Zielwerte gefordert werden. Eine Möglichkeit besteht auch darin, sich die Zielwerte jeweils als Variante anbieten zu lassen.

Weiters sind die Kriterien unterteilt in:

(M) = Muss und (E) = Empfehlung

1. Luftmengen – Luftqualität

Ziel der Qualitätskriterien 1- 4 (M)	Anforderung
<p>Hohe Luftqualität bei ausreichender relativer Feuchte</p> <p>Der jeweils größte Luftvolumenstrom aus den Kriterien 1 – 4 ergibt den Betriebsvolumenstrom für die hygienische Lüftung (Normalbetriebsstufe) zur Dimensionierung aller Anlagenteile.</p> <p>Der tatsächliche Betriebsvolumenstrom <u>muss</u> dann auf die aktuell vorherrschende Personenbelegung angepasst werden.</p> <p>Luftklassen nach ÖNORM EN 13779*: IDA 1 = max. 800 ppm – hohe Luftqualität IDA 2 = max. 1.000 ppm – mittlere Luftq. IDA 3 = max. 1.400 ppm – mäßige Luftq. * Bei angenommener Außenluftbelastung von 400 ppm</p>	<p>a) Ziel der Komfortlüftung ist es eine hohe Luftqualität mit max. 1.000 ppm CO₂ in der Nutzungszeit zu erreichen. (Entspricht IDA 2 nach ÖNORM EN 13779*)</p> <p>Die CO₂-Werte dürfen bei einer Luftmengenreduktion aufgrund der Feuchterege lung bei Außentemperaturen unter 0° C bis auf max. 1.400 ppm ansteigen</p> <p>Die Luftmengendimensionierung lt. diesem Leitfaden ist aufgrund der Feuchteproblematik auf IDA 2 bzw. den Winterfall abgestimmt. Für IDA 1 oder für den Sommerfall (ohne zusätzliche Fensterlüftung) müssten diese Luftmengen deutlich erhöht werden.</p> <p>b) Die Feuchte soll in der Heizperiode (bei 20° C Raumtemperatur) den Wert von 20 % r.F. nicht unterschreiten bzw. den Wert von 55 % nicht überschreiten. (Zielbereich 30 – 45 %)</p> <p>Der untere Grenzwert kann normalerweise durch eine entsprechende Anpassung der Luftmenge an die An- bzw. Abwesenheit, sowie durch ausreichende Feuchteeinbringung (Personen, Blumen, Kochen bzw. im Bedarfsfalle durch einen hygienisch einwandfreien Luftbefeuchter) eingehalten werden.</p> <p>Zur Einhaltung des Feuchte Kriteriums ist ein (gleitendes) Absenken der Luftqualität bzw. der Luftmenge bei Außentemperaturen unter 0° C erlaubt.</p> <p>Hinweis: Mittlerweile sind auch Zentrallüftungsgeräte mit feuchteübertragendem Plattenwärmetauscher erhältlich.</p>

Qualitätskriterium 1 (M) – A1	Anforderung
<p>Mindestzuluftvolumenströme (für die Auslegung) von einzelnen Zulufräumen beim Betriebsluftvolumenstrom</p> <p>Der tatsächliche Betriebsvolumenstrom <u>muss</u> dann auf die aktuell vorherrschende Personenbelegung angepasst werden.</p> <p>*Bei Kaskadennutzung abzüglich der überströmenden Luftmenge</p>	a) Wohnzimmer: 60 m ³ /h*
	b) Schlafzimmer: 50 m ³ /h
	c) Kinderzimmer: 50 m ³ /h (zwei Kinder)
	d) Kinderzimmer: 25 m ³ /h (ein Kind)
	e) Einzelbüro: 30 m ³ /h
	f) Stiegenhaus innerhalb der Gebäudehülle: ca. 0,1 - 0,2facher Luftwechsel

Qualitätskriterium 2 (M) – A2	Anforderung
Mindestablufvolumenströme (für die Auslegung) von einzelnen Ablufträumen beim Betriebsluftvolumenstrom *bei mehreren Bädern in einer Wohnung 30 m³/h bei nur einem Bad in einer Wohnung 40 m³/h	a) Kochnische/Küche: 45/60 m³/h
	b) Bad: 30 ... 40 m³/h*
	c) WC: 20 m³/h (direkt aus der WC-Schale 10 m³/h)
	d) Abstellraum: 10 m³/h
Qualitätskriterium 3 (M) – A3	Anforderung
Mindestluftwechsel (für die Auslegung) pro Wohnungseinheit bzw. für das Stiegenhaus (in der Dämmhülle) beim Betriebsvolumenstrom	a) Der Mindestluftwechsel bezogen auf das Netto-Luftvolumen sollte bis 150 m² NF zumindest 0,5fach/h und für den Anteil über 150 m² NF zumindest 0,3fach/h betragen. (Defaultwert Raumhöhe: 2,6 m)
	b) Stiegenhaus innerhalb der thermischen Gebäudehülle: ca. 0,1 - 0,2facher Luftwechsel
Qualitätskriterium 4 (M) – A4	Anforderung
Mindestaußenlufrate (für die Auslegung) pro Person beim Betriebsluftvolumenstrom für die gesamte Wohnung	Mindestens 30 m³/h und Person nach ÖNORM H 6038

2. Behaglichkeitskriterien

Qualitätskriterium 5 (M) – A5	Anforderung		
<p>Geringer Schalldruckpegel im Aufenthaltsbereich bzw. beim Aufstellungsort des Gerätes (hier in 1 m Entfernung) beim Betriebsluftvolumenstrom</p> <p>(Schallbelastung der Aufenthaltsbereiche im Freien bzw. der Fenster in der Nähe von Außenluftansaugung bzw. Fortluft sind ebenfalls zu beachten.)</p>	<p>a) Schlafräume (Eltern, Kinder,..) max. 23 dB(A) <u>und</u> max. 43 dB(C)</p> <p>Zielwert: <20 dB(A) bzw. max.1 dB(A) über Ruheschallpegel und <40 dB(C)</p>		
	<p>b) Wohnbereich (Wohnzimmer, Wohnküche,..) max. 25 dB(A) <u>und</u> max. 45 dB(C)</p> <p>Zielwert: <20 dB(A) bzw. max. 1 dB(A) über Ruheschallpegel und <40 dB(C)</p>		
	<p>c) Funktionsraum (z.B. Bad, WC, Kochküche) max. 27 dB(A) <u>und</u> max. 47 dB(C)</p> <p>Zielwert: <23 dB(A) bzw. max. 3 dB(A) über Ruheschallpegel und <43 dB(C)</p>		
	<table border="0"> <tr> <td> <p>d) Dezentral: Geräteraum im Wohnbereich max. 35 dB(A) <u>und</u> max. 55 dB(C)</p> <p>Zielwert: <30 dB(A) bzw. <50 dB(C)</p> </td> <td> <p>d) Zentral: belüftetes Stiegenhaus innerhalb der thermischen Hülle max. 27 dB(A) <u>und</u> max. 47 dB(C) Zielwert: <25 dB(A) bzw. <45 dB(C)</p> </td> </tr> </table>	<p>d) Dezentral: Geräteraum im Wohnbereich max. 35 dB(A) <u>und</u> max. 55 dB(C)</p> <p>Zielwert: <30 dB(A) bzw. <50 dB(C)</p>	<p>d) Zentral: belüftetes Stiegenhaus innerhalb der thermischen Hülle max. 27 dB(A) <u>und</u> max. 47 dB(C) Zielwert: <25 dB(A) bzw. <45 dB(C)</p>
	<p>d) Dezentral: Geräteraum im Wohnbereich max. 35 dB(A) <u>und</u> max. 55 dB(C)</p> <p>Zielwert: <30 dB(A) bzw. <50 dB(C)</p>	<p>d) Zentral: belüftetes Stiegenhaus innerhalb der thermischen Hülle max. 27 dB(A) <u>und</u> max. 47 dB(C) Zielwert: <25 dB(A) bzw. <45 dB(C)</p>	
<p>e) Einhaltung der Schallbelastung im Außenbereich (Luftansaugung, Fortluft) gemäß ÖNORM S 5021:1993</p>			

3. Gewerkeabstimmung und Dokumentation

Qualitätskriterium 11 (E) – A6	Anforderung
<p>Rechtzeitige Festlegung der Anforderungen an andere Gewerke für eine kostenoptimierte Umsetzung</p>	<p>a) Rechtzeitige Festlegung des Platzbedarfes, der Wanddurchbrüche, notwendiger Höhen der Bodenaufbauten, Leitungsführung in tragenden Elementen, EWT, Elektro- und Steuerleitungen, Kondensatablauf, Überströmöffnungen, ...</p>
	<p>b) Einrechnung der Wärmerückgewinnung des Lüftungssystems in die Heizlast des Gebäudes entsprechend der ÖNORM EN 12831</p>
	<p>c) Maßnahmen gegen eine Verschmutzung der Anlage bzw. Luftleitungen in der Bauphase</p>

4. Lüftungsgerät inkl. Wärmetauscher und Filter

Qualitätskriterium 18 (M) – A7	Anforderung	
<p>Richtige Wahl der Größe des Lüftungsgerätes und ausgeglichene Gesamtvolumenströme. D.h. automatische Konstantvolumenstromregelung oder Konstantdruckregelung des Lüftungsgerätes</p> <p>Ausreichender Regelbereich, Regelstrategie für sehr kalte bzw. sehr heiße Tage</p>	<p>a) Dezentral: Lüftungsgerät muss für den berechneten Betriebsluftvolumenstrom geeignet sein. Der Betriebsluftvolumenstrom soll ca. 70 % (max. 75 %) des Maximalvolumenstromes betragen</p>	<p>a) Zentral: Lüftungsgerät muss für den berechneten Betriebsluftvolumenstrom geeignet sein. Aufgrund der Gleichzeitigkeit ist keine besondere Leistungsreserve für den Intensivbetrieb notwendig.</p>
	<p>b) Geschwindigkeitsklasse V2 nach ÖNORM EN 13053 Zielwert: Klasse V1</p>	
	<p>c) Dezentral: Automatische Konstantvolumenstromregelung Abweichung maximal 10% vom geplanten Volumenstrom für die Zu- bzw. Abluft. Zielwert: 5 %</p>	<p>c) Zentral: Automatische Konstantdruckregelung Empfehlung: Variable Druckregelung Abweichung maximal 10 Pa vom geplanten Druckniveau mit optimaler Platzierung des Drucksensors Zielwert: 5 Pa Optimierung: bedarfsgerechte Druckregelung des Lüftungssystems</p> <p>c) Semizentral: Das Druckniveau muss jeweils so gelegt werden, dass auch bei Ausfall einer dezentralen Einheit einer semizentralen Anlage keine Luftströmung bzw. Geruchsübertragung von einer Einheit zur anderen möglich ist. Z.B. Regelung auf +5 Pa am Ende des Stranges.</p>
	<p>d) Dezentral: Der Regelbereich des Gerätes muss auch den Abwesenheitsvolumenstrom mit 0,2fachem LW umfassen (eventuell mit intermittierendem Betrieb)</p>	<p>d) Zentral: Der Regelbereich des Zentralgerätes muss unter Einrechnung der Gleichzeitigkeitsfaktoren alle Luftmengenanforderungen umfassen (ohne intermittierenden Betrieb)</p>

Qualitätskriterium 23 (M) – A8	Anforderung
Effiziente Wärmerückgewinnung *Der Temperaturänderungsgrad im Energieausweis berechnet sich aus dem korrigierten Temperaturänderungsverhältnis η_5 nach EN 13142 und dem Feuchtezuschlag nach ÖNORM B 8110-6-1	a) Zuluftseitiger Temperaturänderungsgrad* (OIB 2019) gemäß ÖNORM B 8110-6-1 inkl. Feuchtezuschlag (Formel 19b) über 85% Zielwert: >90%

Qualitätskriterium 24 (M) – A9	Anforderung	
Geringe Stromaufnahme des Ventilators, bzw. der gesamten Anlage beim Betriebsluftvolumenstrom und reinen Filtern	a) Dezentral: EC-Motoren	a) Zentral: Ventilatoren mit Direktantrieb der Klasse IE3 nach IEC 60034-30 Empfehlung: Permanentmagnet-Synchron oder EC-Motoren
	b) Dezentral: Spezifische Leistungsaufnahme der gesamten Anlage max. 0,40 W/(m³/h) Zielwert: max. 0,25 W/(m³/h)	b) Zentral: Spezifische Leistungsaufnahme der gesamten Anlage max. 0,45 W/(m³/h) Zielwert: max. 0,35 W/(m³/h) und Optimierung über Lebenszyklusrechnung
	c) Regelelemente sind so einzubauen, dass sie im Dauerzustand stromlos sind (z.B. 2stufige Konstantvolumenstromregler).	
	d) Dezentral: Einbau eines Strom-Subzählers	d) Zentral: Ventilatoren mit Wirkdruckverfahren zur einfachen Bestimmung der Luftmenge und Einbau eines Strom-Subzählers für die Zentraleinheit

Qualitätskriterium 31 (M) – A10	Anforderung	
<p>Einfache Anpassungsmöglichkeit der Luftmenge (für gesamte Wohnung) an die Nutzung</p> <p>Hinweis: Laut ÖNORM H 6038 sind zumindest 2 Lüftungsstufen notwendig.</p>	<p>a) Dezentral: Mind. 3 Stufen schaltbar (an- bzw. abwesend, intensiv) Empfehlung: CO₂, Mischgas oder Feuchteregelung</p>	<p>a) Zentral: Mind. 2 Stufen schaltbar (an- bzw. abwesend) Empfehlung: 3 Stufen bzw. CO₂, Mischgas oder Feuchteregelung</p>
	<p>b) Dezentral: Abwesenheitsvolumenstrom (Stufe 1: Empfehlung: ca. 40 % vom Betriebsluftvolumenstrom bzw. ca. 0,2facher LW)</p>	<p>b) Zentral: Abwesenheitsvolumenstrom (Stufe 1: Empfehlung: ca. 40% vom Betriebsluftvolumenstrom bzw. ca. 0,2facher LW)</p>
	<p>c) Dezentral: Betriebsluftvolumenstrom lt. Auslegung (Stufe 2)</p>	<p>c) Zentral: Betriebsluftvolumenstrom lt. Auslegung (Stufe 2)</p>
	<p>d) Dezentral: Maximalvolumenstrom mit zeitlicher Begrenzung (Stufe 3: 100 % bzw. ca. 1,4 x Betriebsluftvolumenstrom, nicht über 1,5 Stunden)</p>	<p>Keine Anforderung (Empfehlung Stufe 3: ca. 1,4 x Betriebsluftvolumenstrom, nicht über 1,5 Stunden)</p>
Qualitätskriterium 33 (E) – A11	Anforderung	
<p>Lüftungsanlage liefert keinen Beitrag zur sommerlichen Überwärmung der Wohnräume</p>	<p>a) Lüftungsgerät muss über einen automatischen Bypass zur Umgehung des Wärmetauschers für 100 % des Volumenstromes verfügen. Hinweis: Auswirkungen des Bypasses auf den Strombedarf beachten (aufgrund Querschnittsverringerungen im Gerät) – eventuell nächste Gerätegröße.</p>	
	<p>b) Bei Anlagen mit einem EWT muss die Umschalttemperatur (z.B. 17° C Außenlufttemperatur nach EWT) für einen Betrieb ohne WRG einstellbar sein. Bei Anlagen ohne EWT muss die untere (z.B. 17° C Außenlufttemperatur) Grenze für die Umgehung der WRG und die obere Grenze (z.B. 25° C Außenlufttemperatur), bei der die WRG wieder zugeschaltet wird, einstellbar sein.</p>	
	<p>c) Bypass muss dicht schließen. Max. Leckage 4 l/s.m² beim Prüfdruck von 500 Pa nach EN 1751</p>	
	<p>d) Betrieb der Lüftungsanlage ohne EWT wird reduziert, wenn die Außenlufttemperatur 25° C überschreitet, bzw. gänzlich eingestellt wenn die Außentemperatur 30° C überschreitet. (Hinweis: Reduktion bzw. Einstellung bei innenliegenden Nassräumen nur bedingt möglich).</p>	

Qualitätskriterium 34 (M) – A12	Anforderung	
<p>Leistungsgeregelter Frostschutz ohne Staubverschmelzung (Niedertemperatursystem)</p> <p>Nicht erforderlich, wenn ein EWT mit ausreichendem Temperaturhub vorhanden ist bzw. ein vereisungssicherer Wärmetauscher verwendet wird. (Auslegungstemperatur: Normaußentemperatur abzüglich 5° C Tagesgang; z.B. -16° – 5° = -21° C)</p> <p>*Nur bei dezentralen Anlagen ist ein primärenergetisch an sich nicht erwünschter, elektrischer Frostschutz aus Kostengründen zugelassen.</p>	a) Leistungsgeregelter Frostschutz auf max. -2° C bzw. max. 2° C über dem individuellen Vereisungspunkt des Wärmetauschers	
	b) Bei Frostschutzreglung über die Bypassklappe ist sicherzustellen, dass die Behaglichkeitstemperatur von mind. 17° C (Kriterium 6) beim Luftauslass nicht unterschritten wird.	
	c) Automatische Anlagenabschaltung bei Nichterfüllung der Frostschutzfunktion.	
	c) Wassergeführt: Vorlauftemperatur max. 45° C (Bereitstellung möglichst durch Solaranlage)	
	d) Wassergeführt: Frostschutzregister gefüllt mit unbedenklichem Frostschutz auf -25° C <u>oder</u> sonstige Frostschutzmaßnahmen	
	e) Wassergeführt: energieeffiziente Pumpe Klasse „A“ bzw. EEI < 0,20 (z. B. Permanentmagnetmotorpumpe)	
	f) Wassergeführt: Koppelung der Pumpenlaufzeit an die Frostschutzfunktion	
	g) Wassergeführt: thermische Absicherung des Primärkreiswärmetauschers vor Vereisung bei Ausfall des Primärkreises (Heizung) durch Abschalten der Sekundärpumpe.	
	h) Dezentral: Wenn elektrisch: leistungsgeregeltes Frostschutzregister mit einer max. Oberflächentemperatur von 55° C (z.B. PTC Heizregister)*	g) Zentral: kein elektrischer Frostschutz Empfehlung: EWT, mit Heizung oder Splitgerät
i) Luftseitiger Druckverlust max. 10 Pa Zielwert: <5 Pa		

5. Verteilnetz (Luftleitungen)

Qualitätskriterium 43 (M) – A13	Anforderung
Keine Geräuschbildung durch Schwingungen (Vibrieren) der Luftleitungen bzw. keine Körperschallübertragung durch die Luftleitungen	a) Schwingungsdämpfende Aufhängung bzw. Befestigung in regelmäßigen Abständen; zumindest alle 2 Meter
	b) Keinerlei direkte Verbindungen zu Fußboden, Mauerwerk, Rohrleitungen etc.
	c) Ausreichende Aussteifung großer Luftleitungen
Qualitätskriterium 44 (M) – A14	Anforderung
Vermeidung von Raumauskühlung und Kondensat auf (kalten) Außenluft- und Fortluftleitungen im warmen Bereich (innerhalb der Dämmhülle, im Keller bzw. im geschlossenen Dachbereich) Achtung: gilt auch bei Decken- und Wanddurchbrüchen	a) Möglichst keine bzw. kurze Außenluft- bzw. Fortluftleitungen im warmen Bereich (Dachaufstellung bei zentralen Anlagen)
	b) Mindestens 20 mm feuchtegeeignete, geschlossenzellige Wärmedämmung (Lambda 0,04 W/mK) (z.B. Armaflex, Kaiflex, ...) im unbeheizten Bereich
	c) Mindestens 120 mm Wärmedämmung (Lambda 0,04 W/mK) in beheizten Bereichen, wobei zumindest die inneren 40 mm aus einer feuchtebeständigen, geschlossenzelligen Wärmedämmung (z.B. Armaflex, Kaiflex, ...) bestehen müssen.
	d) Bei Fortluftleitung im Außenbereich Kondensatausfall in der Fortluft beachten und abführen

Qualitätskriterium 45 (M) – A15	Anforderung
<p>Geringe Energieverluste von warmen Luftleitungen (Zuluft und Abluft) im kalten Bereich (außerhalb der Dämmhülle)</p> <p>Achtung: gilt auch bei Decken- und Wanddurchbrüchen</p>	a) Möglichst kurze Zu- bzw. Abluftleitungen im kalten Bereich
	b) Mindestens 60 mm Wärmedämmung (Lambda 0,04 W/mK) im unbeheizten Bereich (z.B. Keller)
	c) Befinden sich Luftleitungen im Boden- bzw. Deckenaufbau nicht völlig innerhalb des warmen Bereiches, sondern direkt in der Dämmebene, so ist die Luftleitung zumindest mit einer 30 mm dicken Dämmplatte von der Rohdecke zu trennen. (Lambda 0,04 W/mK)
	d) Wird die Luftleitung außerhalb der Außenhülle (nur Sanierung) geführt, sollte diese zumindest 120 mm hinterlüftungsfrei überdämmt sein. (Lambda 0,04 W/mK)

6. Lebenszykluskostenberechnung

Qualitätskriterium 60 (M) – A16	Anforderung
Optimierung der Lebenszykluskosten	<p>Berechnung und Optimierung der Lebenszykluskosten mit einem anerkannten Berechnungsprogramm.</p> <p>Optimierungsparameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anlagenqualität (Wärmetauscher, Ventilator,..) - Externer Druckverlust - Filterwechselintervalle

Hinweis: Die Qualitätskriterien wurden nach bestem Wissen und Gewissen entwickelt. Eine Haftung jeglicher Art kann jedoch nicht übernommen bzw. abgeleitet werden.



Zusammengestellt von:
DI Andreas Greml
DI Roland Kapferer
Ing. Wolfgang Leitzinger

andreas.greml@andreasgreml.at (früher FH Kufstein)
roland.kapferer@tirol.gv.at (früher Energie Tirol)
wolfgang.leitzinger@leit-wolf.at (früher AIT)

Herausgegeben von:
komfortlüftung.at
gesund & energieeffizient

Weitere Informationen auf: www.komfortlüftung.at
Kritik und Anregungen bitte an: verein@komfortlueftung.at

Diese Information wurde nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Eine Haftung jeglicher Art kann jedoch nicht übernommen bzw. abgeleitet werden